



(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

(12) **Gebrauchsmusterschrift**  
(10) DE 200 19 118 U 1

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**C 25 F 1/00**  
C 25 F 7/00  
C 23 G 3/00

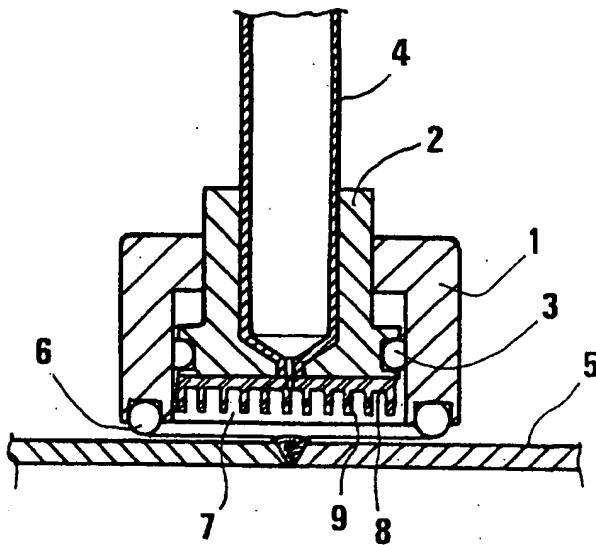
DE 200 19 118 U 1

(21) Aktenzeichen: 200 19 118.7  
(22) Anmeldetag: 3. 11. 2000  
(47) Eintragungstag: 18. 1. 2001  
(43) Bekanntmachung im Patentblatt: 22. 2. 2001

- (30) Unionspriorität:  
M099 A 000244 04. 11. 1999 IT
- (73) Inhaber:  
EDK Research AG, Zug, CH
- (74) Vertreter:  
Eisenführ, Speiser & Partner, 14195 Berlin

(54) Gerät zur lokализierten Reinigung mit Zelle, elektrolytisch und/oder Ultraschall, zum Dekapieren und/oder Polieren

(55) Gerät zur lokализierten Reinigung durch Dekapersäure oder einer Zusammensetzung/Mischung von chemischen Elementen mit der Wirkung von Dekapersäure, die manuell oder mit mechanischen Mitteln auf eine zu behandelnde Oberfläche (5; 46; 64; 73) aufgebracht wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Säure in begrenzter Menge in der Arbeitsposition von einer Zelle (1; 25; 35; 48; 65; 74) aus korrosionsbeständigem Material zurückgehalten wird; die Zelle mit gleichem Rauminhalt (7; 47) ausgebildet ist wie die der verwendeten Säure, indem man sie vollständig mit Säure auffüllt oder den Rauminhalt reduziert auf den Raum der Säure im Umfang der auf die zu reinigende Fläche projizierten Zelle; und die eigentliche Funktion der Säure durch die Wirkung einer die Dekapierwirkung aktivierenden Vorrichtung, aktiviert wird.



DE 200 19 118 U 1

8 03-11-08

EB1011

Autobild

3. Bezeichnung der Erfindung

Gerät zur lokalisierten Reinigung mit Zelle, elektrolytisch und/oder mit Ultraschall, zum Dekapieren und/oder Polieren

DE 200 19 116 U1

**Berlin**  
Patentanwälte  
European Patent Attorneys  
Dipl.-Ing. Henning Christiansen  
Dipl.-Ing. Joachim von Oppen  
Dipl.-Ing. Jutta Kaden  
Dipl.-Ing. Mathias Karlhuber

Pacelliallee 43/45  
D-14195 Berlin  
Tel. +49-(0)30-841 8870  
Fax +49-(0)30-8418 8777  
Fax +49-(0)30-832 7064  
mail@eisenfuhr.com

**Bremen**  
Patentanwälte  
European Patent Attorneys  
Dipl.-Ing. Günther Eisenführ  
Dipl.-Ing. Dieter K. Speiser  
Dr.-Ing. Werner W. Rabus  
Dipl.-Ing. Jürgen Brügge  
Dipl.-Ing. Jürgen Klinghardt  
Dipl.-Ing. Klaus G. Göken  
Jochen Ehlers  
Dipl.-Ing. Mark Andres

Rechtsanwälte  
Ulrich H. Sander  
Sabine Richter

**Hamburg**  
Patentanwalt  
European Patent Attorney  
Dipl.-Phys. Frank Meier

Rechtsanwälte  
Christian Späting  
Rainer Böhm  
Silja J. Greischel

**München**  
Patentanwälte  
European Patent Attorneys  
Dipl.-Wirtsch.-Ing. Rainer Fritsche  
Lbm.-Chem. Gabriele Leißler-Gerstl  
Patentanwalt  
Dipl.-Chem. Dr. Peter Schuler

**Alicante**  
European Trademark Attorney  
Dipl.-Ing. Jürgen Klinghardt

Berlin, den 3. November 2000

Unser Zeichen: EB1011 JHK/so

Anmelder/Inhaber: EKD RESEARCH AG

Amtsaktenzeichen: Neuanmeldung

EKD RESEARCH AG, Grabenstraße 32, 6301 Zug, Schweiz

Gerät zur lokalisierten Reinigung durch Dekapieren und/oder Polieren mit Zelle, elektrolytisch und/oder Ultraschall

Die Erfindung betrifft ein Gerät zur lokalisierten Reinigung durch Dekapieren und/oder Polieren mit Zelle, elektrolytisch und/oder mit Ultraschall, bzw. ein Gerät, das dazu verwendet wird, metallische Teile zu reinigen, wenn die vorhergehende Bearbeitung Sandstellen, Ränder und im allgemeinen Schmutz auf der metallischen Oberfläche zurückgelassen hat. Insbesondere erweist es sich als sehr vorteilhaft bei der Reinigung von Schweißnähten.

Der Stand der Technik umfasst Geräte, die für die Reinigung von Flächen mittels Schleifwerkzeugen konzipiert sind, wobei die zu reinigende, zu dekapierende und/oder zu polierende, metallische Fläche mit Schleifkörpern abgerieben wird, welche entweder auf den Kopf des Werkzeugs aufgetragen oder in poröse Elemente eingemischt werden können. In der Patentanmeldung US-A-4 206 028 wird der Schleifvorgang entweder mit der elektrochemischen Wirkung des Dekapierens mit einem geeigneten dekapierenden Mittel zwischen dem Kopfteil und der zu

DE 200 19 118 U1

schleifenden Fläche verbunden und unter der Wirkung von Gleichstrom mit dem positiven Pol an der zu schleifenden Fläche und dem negativen Pol an dem Werkzeug oder Kopfteil, oder mit der Anwendung von Ultraschall. Die Anwendung der Ultraschallwellen erfolgt mittels eines geeigneten Senders oder einer Sonotrode getrennt von dem Werkzeug oder Kopfteil. Bei Bedarf wird das Kopfteil kombiniert mit Wechselstrom und/oder einer Flüssigkeit zur elektrolytischen Abscheidung auf der zu bearbeitenden Fläche verwendet, in vorteilhafter Weise unter Einsatz der umgekehrten Polarität.

Allerdings ist eine ähnliche Vorrichtung, die seit vielen Jahren bekannt ist, aufgrund der Schwierigkeit, die verwendeten Instrumente zu benutzen, und der Unmöglichkeit, eine Umgebung für die Wirkung der elektrochemischen Mittel und der Ultraschallwellen zu definieren, nicht zur praktischen Anwendung gekommen, auch wenn sie eine Zuführung der elektrolytischen Flüssigkeit, die jedoch immer verbunden mit dem Schleifmaterial auftritt, zu dem Kopfteil oder dem Instrument aufweist.

Ausserdem ist aus der Patentanmeldung US-A-4 772 367 ein Kopfteil für die Innenreinigung von Rohren bekannt, bei dem eine verzweigte Elektrode in der Nähe der Aussenfläche des Kopfes angebracht wird, um die elektrochemische Wirkung mit dem Elektrolyten, der im Kopfteil zugeführt wird, und der Fläche zu erzielen. Eine dielektrische Verschalung ermöglicht es dem Elektrolyten, in der Nähe der Fläche positioniert zu bleiben. Die dielektrische Verschalung steht nicht im Kontakt mit der Fläche, sondern es bleibt ein Zwischenraum im Rohr für den Abfluss des Elektrolyten. Trotzdem weist das oben genannte Kopfteil für Rohre gerade die Nachteile der elektrochemischen Reinigungstechnologie auf, die in der Patentanmeldung US-A-5 964 990 dargestellt sind, in der die Zwischenlage des Dielektrikums auch mit hoch wärmebeständigen Materialien es nicht möglich macht, Zeitverluste zu vermeiden, die durch die Abnutzung des Dielektrikums verursacht werden, wobei weiterhin in jedem vorherigen, oben genannten Beispiel der Nachteil bestehen bleibt, den Elektrolyten von der zu bearbeitenden Fläche zu entfernen.

Schliesslich ist die manuelle Methode der chemischen Reinigung von metallischen Flächen mit Dekapiersäuremitteln in Form von Gel bekannt, entsprechend verdickten Säuren, die vom Bediener manuell auf den zu reinigenden Bereich aufgetragen werden, und nach Ablauf der Reaktionszeit von wenigen Minuten bis mehreren Stunden abgewaschen und verbunden mit dem kompletten Verlust des Mittels abgeführt werden, was wiederum dazu zwingt, den Arbeitsplatz mit entsprechenden Behandlungsanlagen für das abfliessende Wasser auszustatten, um eine Verschmutzung der Umwelt zu vermeiden.

Dieser Stand der Technik ist hinsichtlich der Möglichkeit, eine Reinigungsvorrichtung für metallische Flächen zu fertigen, beachtlich ausbaufähig, um maximale Effizienz und Vermeidung der Nachteile nach dem Stand der Technik zu erreichen.

Aus dem bisher Gesagten ergibt sich die Notwendigkeit, das technische Problem zu lösen, eine Gestaltung des elektrolytischen und/oder Ultraschall-Reinigungsgerätes zu finden, die eine erhöhte Dekapierwirkung, einfache Anwendung, geringen Verbrauch von Dekapiermittel, Verbrauch niedriger Leistung im Betrieb und indifferenten Betrieb auf Anforderung des Benutzers in einem intensiven oder auch leichten Modus, ermöglicht sowie wirksam die Verschmutzung des Arbeitsplatzes und der Umwelt vermeidet.

Die Erfindung löst das oben beschriebene technische Problem durch ein Gerät zur lokalisierten Reinigung durch Dekapiersäure oder eine Zusammensetzung/Mischung von chemischen Elementen mit der Wirkung von Dekapiersäure, die manuell oder mit mechanischen Mitteln der Zuführung auf die zu behandelnde Oberfläche aufgebracht wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Säure in der Arbeitsposition in begrenzter Menge von einer Zelle aus korrosionsbeständigem Material zurückgehalten wird; die Zelle mit dem gleichen Rauminhalt wie dem der verwendeten Säure ausgebildet ist, indem man sie nämlich völlig mit Säure auffüllt oder der Rauminhalt auf den Rauminhalt der Säure im Umfang der auf die zu reinigenden Fläche projizierten Zelle reduziert und die eigentliche Funktion der Säure durch die Wirkung

einer die Dekapierwirkung aktivierenden Vorrichtung aktiviert wird.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform besitzt die Zelle an ihrem Rand in der Nähe der zu bearbeitenden Fläche eine kreisförmige Dichtung des Randes gegen die Fläche.

In einer weiteren Ausführungsform besteht die aktivierende Vorrichtung aus einem Generator für elektrischen Strom, der mit einem Pol an die zu bearbeitende Fläche und mit dem anderen Pol an eine Elektrode aus elektrisch leitendem Material angeschlossen ist, welche sich im Innern der Zelle befindet und nicht in direktem Kontakt zu der zu behandelnden Fläche steht, sondern von der Dekapersäure überbrückt wird. Der elektrische Strom erzeugt die elektrolytische Wirkung zwischen der Fläche und der Elektrode in der Zelle.

In einer weiteren Ausführungsform besteht die aktivierende Vorrichtung aus einem Generator für Ultraschallwellen, der auf eine metallische Sonotrode aufgesetzt wird, welche sich mit einem Ende im Innern dieser Zelle befindet. Die Wirkung der Ultraschallwellen regt die Dekapersäurewirkung stark an.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Elektrode auch die Funktion einer Sonotrode auf oder umgekehrt: beide Wirkungen, die elektrolytische und die des Ultraschalls werden mit der Dekapersäure im Innern der Zelle angewandt.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind die Elektrode und/oder Sonotrode mobil in der Zelle angebracht, um den Rauminhalt an das Volumen der in diesem enthaltenen Säure anzupassen.

In einer weiteren Ausführungsform ist die Elektrode mit einer Zackenlamellen an der Arbeitsfläche in der elektrolytischen Zelle ausgestattet, um deren Oberfläche im Kontakt mit der Dekapersäure zu vergrössern.

In einer weiteren Ausführungsform ist die Elektrode mit einer eingeschobenen Platte, die die Leitfähigkeit in Kombination mit der Dekapiersäure an der Arbeitsfläche in der elektrolytischen Zelle verbessert, ausgestattet.

In einer weiteren Ausführungsform ist die Elektrode mit einer Zackenlamelle auf einer eingeschobenen Platte ausgestattet, die die Leitfähigkeit in Kombination mit der Dekapiersäure an der Arbeitsfläche in der elektrolytischen Zelle verbessert, um deren Oberfläche im Kontakt mit der Dekapiersäure zu vergrössern.

In einer weiteren Ausführungsform steht eine Dichtung am Rand der Zelle, die im Querschnitt aus einem kreisförmigen Ring besteht, der in einer ringförmigen Einbuchtung dieses Randes gelagert ist, in Kontakt mit der zu bearbeitenden Fläche.

In einer weiteren Ausführungsform steht eine Dichtung am Rand der Zelle, die aus einem Ring mit mindestens einer Lippe besteht, die auf die Fläche gerichtet und in einer ringförmigen Einbuchtung dieses Randes gelagert ist, in Kontakt mit der zu bearbeitenden Fläche.

In einer weiteren Ausführungsform steht die Dichtung am Rand der Zelle, die aus einem ringförmigen Saugkopf besteht, der auf die zu bearbeitende Fläche gerichtet und der mittels Leitungen und Rohren an eine Vakuum-Absauganlage angeschlossen ist, in Kontakt mit der zu bearbeitenden Fläche.

In einer weiteren Ausführungsform ist in der Elektrode und/oder Sonotrode mindestens ein Membranventil zum Abzug der während des Dekapierens entstandenen Dämpfe angeordnet. Dementsprechend weist auch die Zelle Löcher für den Abzug dieser Dämpfe auf.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist in der Nähe der Zelle eine Vorrichtung zur Absaugung von aus der Zelle austretenden Dämpfen vorgesehen.

6 03-11-00

- 6 -

In einer weiteren Ausführungsform ein ist eine Reihe von Öffnungen angeordnet, die an die Absaug- und Abscheideanlage für die angesaugten, schädlichen Dämpfe angeschlossen sind.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist eine Haube vorgesehen, die mit einem unteren Rand in der Nähe des Randes der Zelle ausgestattet ist, die an die Absaug- und Abscheideanlage für die angesaugten, schädlichen Dämpfe angeschlossen ist.

In einer weiteren Ausführungsform ist eine ringförmige Dichtung vorgesehen, die mit einem Lippenpaar ausgestattet ist, wobei der Zwischenraum zwischen beiden an die Absaug- und Abscheideanlage für die angesaugten, schädlichen Dämpfe angeschlossen ist.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist zwischen der Dekapersäure und der Absaug- und Abscheideanlage ein Abscheider vorgesehen. Der angesaugte, flüssige oder – im Fall von Gel - gelatineartige Anteil wird in dem Abscheider von den Dämpfen getrennt, bevor diese abgeschieden werden.

In einer weiteren Ausführungsform hat die Zelle eine ringförmige Gestaltung und ist mit Dichtungsringen am Aussen-/Innendurchmesser nahe dem Innen-/Aussen-durchmesser der Fläche des zu behandelnden Rohres/Stange ausgestattet. Eine Vorlauf- und eine Rücklaufleitung für die Dekapersäure werden für die Versorgung der Zelle gemeinsam mit einem an die Elektrode angeschlossenen elektrischen Kabel vorgesehen.

In einer weiteren Ausführungsform ist die Zelle mit zwei Reihen von radial angeordneten Löchern für den Ein- und Rücklauf der Dekapersäure ausgestattet. Dabei sind diese Löcher axial und/oder winkelförmig gegeneinander versetzt.

Die Vorteile aus dieser Erfindung ergeben sich wie folgt:

DE 200 19 116 U1

Das Reinigungsgerät stellt eine viel effizientere Wirkungsweise als in der Technik bekannt dar: Die Reinigung erfolgt in einem begrenzten Bereich der zu bearbeitenden Fläche, die auf den Raum der Zelle gerichtet ist. Der Energieverbrauch zum Aktivieren der Dekapierwirkung der Säure ist sehr niedrig im Vergleich zur erforderlichen Energie für den manuellen Gebrauch oder für die elektrolytische Reinigung, die in Tauchwannen durchgeführt wird. Die Leistung dieses Reinigungsgerätes ist nicht eingeschränkt durch den Ersatz von Abdichtungen oder durch andere manuelle Eingriffe, wie das Verteilen und Waschen von Dekapiergele. Die mögliche Verwendung von Ultraschall mit der Dekapersäure in der Zelle erlaubt eine Reinigung auch auf Flächen, die nicht elektrisch leitfähig sind. Die kombinierte Verwendung von elektrolytischer Reinigungswirkung und mechanischer mit Ultraschall ermöglicht es, die Reinigungskapazität sehr zu erhöhen und somit die Kosten für diese Bearbeitung deutlich zu reduzieren.

Einige Ausführungsbeispiele der Erfindung sind auf den beigefügten Zeichnungen wie folgt dargestellt:

- Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung einer elektrolytisch arbeitenden Reinigungs zelle im Schnitt;
- Figur 2 zeigt eine schematische Darstellung einer mechanisch arbeitenden Reinigungs zelle mit Ultraschall im Schnitt;
- Figur 3 zeigt eine schematische Darstellung einer elektrolytisch arbeitenden Reinigungs zelle im Schnitt, die Öffnungen aufweist zur Absaugung der ausgetretenen Dämpfe;
- Figur 4 zeigt eine schematische Darstellung einer mechanisch arbeitenden Reinigungs zelle mit Ultraschall im Schnitt, die darüber hinaus mit einer Haube zur Absaugung von Dämpfen und der überschüssigen Dekapersäure ausgestattet ist;
- Figur 5 zeigt eine schematische Darstellung einer elektrolytisch arbeitenden Reinigungs zelle im Schnitt, die darüber hinaus mit einem ringförmigen Saugkopf zur Verankerung auf der zu

- bearbeitenden Oberfläche ausgestattet ist und mit einer Haube zur Absaugung von Dämpfen;
- Figur 6 zeigt eine schematische Darstellung einer kombiniert - elektrolytisch und mit Ultraschall - arbeitenden Reinigungs zelle im Schnitt, die darüberhinaus mit einem ringförmigen Saugkopf zur Verankerung auf der zu bearbeitenden Oberfläche und mit Öffnungen zur Absaugung von Dämpfen ausgestattet ist;
- Figur 7 zeigt eine schematische Darstellung einer elektrolytisch arbeitenden Reinigungs zelle im Schnitt, die darüberhinaus ausgestattet ist mit einer doppellippigen Dichtung und einer Absaugung der Dämpfe und des überschüssigen Elektrolyten aus dem Zwischenraum zwischen den beiden Dichtlippen;
- Figur 8 zeigt eine schematische Darstellung einer kombiniert - elektrolytisch und mit Ultraschall - arbeitenden Reinigungs zelle im Schnitt, die darüberhinaus ausgestattet ist mit einer einfachen Dichtung und mit einer Haube zur Absaugung der Dämpfe und des überschüssigen Elektrolyten;
- Figur 9 zeigt eine schematische Darstellung einer kombiniert - elektrolytisch und mit Ultraschall - arbeitenden Reinigungs zelle für die Reinigung auf Schweißnähten in Ecken im Schnitt, ausgestattet mit Öffnungen zur Absaugung der Dämpfe;
- Figur 10 zeigt das Schema eines Abscheidens von Dämpfen vom Elektrolyten, der nach der Reinigungs zelle abgesaugt wird;
- Figur 11 zeigt eine schematische Darstellung einer ringförmigen, elektrolytisch arbeitenden Reinigungs zelle im Schnitt mit dem Aussendurchmesser der Rohre oder Stangen;
- Figur 12 zeigt eine schematische Darstellung einer kreisförmigen, elektrolytisch arbeitenden Reinigungs zelle im Schnitt mit dem Innendurchmesser der Rohre.

6 03-11-00

- 9 -

In allen Figuren sind gleiche Teile mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

Bezugnehmend auf Figur 1 ist mit Ziffer 1 eine Zelle aus hartem und wärmebeständigen, dielektrischen Material, vorzugsweise aus hochstabilem Kunststoff, bezeichnet, in die eine metallische Elektrode 2 mit äusseren Dichtungsringen 3 eingeführt ist. Mit Ziffer 4 ist ein Rohr innerhalb der Elektrode 2 aus dekapiersäurebeständigem Material in der Funktion des Elektrolyten angegeben. Die Zelle 1 umfasst an ihrem unteren Rand mit Kontakt zu einer zu reinigenden Oberfläche 5 einen Dichtring 6 zum Definieren eines Raumes 7, in dem die Reinigungsarbeit erfolgt. Mit Ziffer 8 ist eine Platte aus metallischem Material mit höherer elektrischer Leitfähigkeit bezeichnet, die mit Lamellen 9 versehen ist, die den in dem Raum 7 befindlichen Elektrolyten durchdringen, um die Kontaktfläche zwischen der Elektrode 2 und dem Elektrolyten zu vergrössern.

Unter Bezugnahme auf Figur 2 ist mit der Ziffer 10 eine hohle Sonotrode bezeichnet, die durch einen Ultraschall-Generator 11 in Vibration versetzt wird. Mit Ziffer 12 ist ein kleiner, dekapiersäureresistenter Schlauch zur Innenauskleidung der Sonotrode 10 bezeichnet, die über ein Rohr 13 mit Säure versorgt wird.

Ziffer 15 in Figur 3 bezeichnet in einer hohlen Tülle (Hülse) 16, die sich oberhalb und dicht an der Elektrode 2 befindet, ausgebildete Öffnungen, um die Dämpfe aufzusaugen, die seitlich von der Dichtung 6 der Zelle 1 entweichen.

In Figur 4 ist mit der Ziffer 18 eine Sonotrode bezeichnet, an der eine Haube 19 befestigt ist, die ihren unteren Rand 20 in der Nähe der zu bearbeitenden Fläche 5 hat. Die Dämpfe und überschüssige Dekapiersäure, die an der Dichtung 6 austreten, werden von der aufgesaugten Luft in einem Zwischenraum 21 aufgenommen, der über eine Leitung 22 zu einer Absauganlage führt.

Bezugnehmend auf Figur 5 ist mit Ziffer 25 eine Zelle mit einem ringförmigen Saugkopf 26 am unteren Rand bezeichnet. Im Innern der Zelle 25 sind Leitungen

DE 200 19 116 U1

27 vorgesehen, um mittels einer – nicht abgebildeten - Vakuumanlage, an die sie über Rohre 28 angeschlossen sind, Unterdruck zu erzeugen. Ziffer 29 bezeichnet eine Elektrode in der Zelle 25, die Membranventile 30 für den Abzug der Dämpfe und das Zurückhalten der Dekapersäure in dem Raum 7 aufweist. Ziffer 31 bezeichnet Luftlöcher im Körper der Zelle 25.

In Figur 6 ist mit Ziffer 33 eine Sonotrode mit der zusätzlichen Funktion einer Elektrode angegeben, die nahe einer Innenfläche des Raumes 7 der Zelle 25 mit den Membranventilen 30 für den Abzug der Dämpfe, die sich bei Reinigen der Fläche 5 gebildet haben, ausgestattet ist.

Gemäß Figur 7 ist eine Zelle 35 mit Bohrungen 36 zur Ansaugung von Dämpfen und von überschüssiger Dekapersäure aus einem Zwischenraum 37 zwischen Ringlippen 38 ausgestattet, die am Rand der Zelle 35 angeordnet sind. Mit Ziffer 39 ist eine Hülle als Ansaugverbindung zwischen den Bohrungen 36 und den Öffnungen 15 der hohlen Tülle 16 bezeichnet. M bezeichnet die mögliche, durch die Lippen 38 zugelassene Verschiebungsbewegung der Zelle 35.

Mit Ziffer 41 ist in Figur 8 eine Sonotrode mit der zusätzlichen Funktion einer Elektrode bezeichnet, die nahe einer Innenfläche des Raumes 7 der Zelle 1 mit einer Platte 42 aus metallischem Material von höherer elektrischer Leitfähigkeit ausgestattet ist. Zur Abdichtung der Zelle 1 und zur Begrenzung des Raumes 7 ist eine untere Ringlippe 43 vorgesehen.

Schliesslich zeigt Figur 9 zwischen zwei zu reinigenden Wänden 46 eine Winkelschweissung 45. Mit Ziffer 47 ist der Reinigungsraum der Zelle 48 bezeichnet, der sich zwischen einer Innenfläche 49 einer Elektrode-Sonotrode 50 und den flachen Aussenwänden 51 dieser Zelle erstreckt, auf denen diese aufliegt. Ziffer 52 bezeichnet den Elektrolyten durchziehende Lamellen im Raum 47 zur Vergrösserung der Kontaktfläche zwischen Elektrode und Elektrolyt.

Ziffer 54 in Figur 10 zeigt eine Zuführungsleitung für die Dekapersäure und, wenn eine Elektrode vorhanden ist, mit der Funktion eines Elektrolyten. Mit Ziffer 55 ist eine Pumpe für die Dekapersäure bezeichnet, mit Ziffer 56 eine Reinigungszelle des vorgenannten Typs, die mit einer Absaugung für überschüssige Dekapersäure ausgestattet ist. A bezeichnet den Lufteintritt für den Abtransport der Säure G in eine Leitung 57, die zu einem Abscheider 58 führt, der mit Diaphragmen 59 mit versetzten Öffnungen 61 ausgestattet ist. Mit F sind die Luft und die abgeschiedenen und von einem Ventilator 62 in einen weiteren Abscheide-Filter abtransportierten Dämpfe bezeichnet.

Ziffer 64 in Figur 11 bezeichnet eine äussere Fläche eines Rohres, auf dem eine ringförmige Zelle 65 konzentrisch liegt und ausgestattet ist mit Ringlippen 66 und einer ringförmigen Elektrode 67, die in elektrischem Kontakt mit einem Kabel 68 steht. Mit Ziffer 69 sind zwei Lochreihen der Elektrode 67 bezeichnet, die jeweils mit einer ringförmigen Kammer 70 für den Ein- und Rücklauf der Dekapersäure in der Funktion eines Elektrolyten in Verbindung stehen. Ein Leitungspaar 71 sorgt für den Ein- und Rücklauf im Abscheider 58. Mit T ist die Arbeitsrichtung im Bereich zwischen der ringförmigen Zelle 65 und dem Rohr 64 bezeichnet.

In Figur 12 ist mit 73 eine Innenfläche eines zu reinigenden Rohres bezeichnet, in dem sich eine kreisförmige Zelle 74 befindet, die mit einer Bewegung I für die Einführung und einer Bewegung L im Extraktionstakt verschiebbar ist, wobei eine oder beide angewendet werden. Ziffer 75 bezeichnet eine Kammer, die im Körper 76 dieser Zelle geschaffen wurde, um die Lochreihe 69 der Ringelektrode 67 zu versorgen, wobei diese Kammer vom Stopfen 77 verschlossen wird. Ein Abschlussring 78 der Zelle 74 ist mit deren Körper fest verbunden und dient zur Führung der Zelle 74 von der Aussenseite des Rohres mittels einer Hohlstange 79.

Die Arbeitsweise des Gerätes zur lokalisierten Reinigung ist folgendermassen:  
Die Zelle wird mit Dekapersäure gefüllt, die aufgrund ihrer elektro-chemischen Eigenschaften sich auch als optimaler Elektrolyt erweist. Die Beschickung kann auf

beliebige Weise erfolgen, auch manuell oder mit einem Spachtel, wenn die Säure die Form von Gel hat. Danach wird die Zelle in Kontakt mit der zu reinigenden Fläche 5 gebracht und der Reinigungsvorgang aktiviert. Wenn nur die Elektrode 2 vorhanden ist, wie in Figur 1, wird die Säure elektrisch durch Gleichstrom oder auch durch Wechselstrom aktiviert. Wie dem Fachmann bekannt ist, erzeugt das unterschiedliche Anlegen des Stromes eine sehr energische Wirkung, wenn die Anode (+) an die Fläche 5 und die Kathode (-) an die Elektrode angelegt wird, während bei umgekehrter Polung eine viel weniger energische Wirkung erreicht wird, die dazu tendiert, die zu bearbeitende Fläche 5 zu polieren. Schliesslich wird mit Wechselstrom die Wirkung zwischen den beiden genannten ausgeglichen. Wenn nur die Sonotrode 10 vorhanden ist, wie in Figur 2, wird die Säure mechanisch vom eigenen durch die Ultraschallwellen erzeugten Durchwirbelungseffekt aktiviert, und die Dekapierwirkung erweist sich als viel höher gegenüber der technisch bekannten, einfachen Verteilung von Gel. Nach Abschluss der Reinigung dieser Stelle verschiebt der Bediener die Zelle und wiederholt die obengenannten Arbeitsgänge. Die oben beschriebene einfache Zelle ist nicht praktisch für eine Dekapersäure in flüssiger Form und erfordert deshalb die Zuführung vom Abscheider 58 oder von einem geeigneten Behälter aus über eine Pumpe 55, die schrittweise oder kontinuierlich arbeitet, im Fall der Einmalverwendung, da nur eine kleine Menge erforderlich ist. Ausserdem erweist es sich als sehr nützlich, eine erhöhte Zuführung vorzusehen und die überschüssige Dekapersäure, auch in Form von Gel, zusammen mit den Dämpfen, die bei der Reinigung der Fläche entstanden sind, mit einer Haube 19 oder über die Absaugung im Zwischenraum 37 zwischen den ringförmigen Lippen 38 aufzufangen. Die Rückströmung der Dekapersäure, die in der ringförmigen Zelle 65 und der kreisförmigen Zelle 74 erzeugt wurde, erfüllt das gleiche Ziel, nämlich die Säure auszutauschen, die sich während des Arbeitsganges überhitzt und dabei schädliche Dämpfe erzeugt hat, und die den von der Fläche abgenommenen Schmutz mit sich führt. Bei Fehlen oder Nicht-Machbarkeit der gesamten Rückströmung der Säure erweist sich die Absaugung der aus der Zelle entwichenen Dämpfe als gleichermassen wirksam, auch über die Membran-Ventile, und wird über die in der hohlen Tülle vorhandenen Bohrungen durchgeführt.

Das gleichzeitige Auftreten von elektrolytischer Wirkung und Ultraschall in der Zelle erzeugt eine potenzierte Reinigungswirkung. Wie in den Figuren zu allen Bauformen erkennbar ist, mit Ausnahme derjenigen mit runden Rohr- oder Stangeninnen- und Aussendurchmessern, können die beiden Effekte von elektrolytischer und Ultraschallwirkung kombiniert werden, wenn diese an die Dekapersäure angelegt werden, die im Raum 7, 47 der Zelle enthalten ist, mit dem gleichen Instrument in der doppelten Funktion von Elektrode und von Sonotrode.

Sowohl die elektrolytische Wirkung als auch die Ultraschallwirkung auf die Säure wird durch die Möglichkeit erhöht, das Volumen 7 der Zelle 1, 25 oder 35 auf sehr niedrige Werte zu reduzieren, indem man die Elektrode 2, 29 oder die Sonotrode 10, 18, 41 auf deren Körper in Richtung der zu bearbeitenden Fläche 5 gleiten lässt, eine Bewegung, die durch das Vorhandensein des Dichtungsringes 3 zwischen der Zelle und der Elektrode möglich ist. Die elektrolytische Wirkung kann auch auf eine andere Art erhöht werden, nämlich mit einer Platte 8, 42 aus hoch leitfähigem, metallischem Material oder mit auf die Fläche der Elektrode gerichteter Polarisierung, welche auf den Raum 7, 47 dieser Zelle zeigt, oder auch indem man parallel dazu oder als Alternative die Aussenfläche der Elektrode mit der Lamelle 9, 52 versieht, die die Größe der Kontaktfläche mit der Dekapersäure erhöht.

Der ringförmige Saugkopf 26 am Rand der Zelle ermöglicht eine sichere Positionierung und Dichtung auf der zu bearbeitenden Fläche 5. Die Zelle muss deshalb mit Membranventilen 30 ausgestattet sein, damit der Austritt von Dämpfen möglich ist, während in den Fällen einer ringförmige Dichtung 6 oder einer Lippendichtung 43 der Abzug von Dämpfen und von überschüssiger Dekapersäure normal erfolgt.

Schliesslich ermöglichen die Lippen 38 oder die Einzellippe 43, 66 die Verschiebung der Zelle auch während des Betriebs.

Der Körper der Zellen besteht aus hartem, wärmebeständigen, dielektrischen Material, bevorzugt aus hochresistentem Kunststoff, während die Elektrode

6 03 · 11 · 00

- 14 -

und/oder Sonotrode aus Metall bestehen und eventuell an der Zuführungsleitung dekapiersäurebeständig beschichtet sind und/oder elektrisch hochleitfähig, mit der Platte 8, 42 beschichtet sind, wobei die Oberfläche auf den Raum der Zelle 1, 25, 35, 65 und 74 gerichtet ist.

In der praktischen Anwendung können die Materialien, die Größen und die Einzelheiten der Durchführung von den hier angegebenen abweichen, aber technisch äquivalent sein, ohne deshalb vom Schutzmfang der vorliegenden Erfindung abzuweichen.

So kann die Zelle aus nicht isolierendem Material gefertigt, jedoch mit isolierendem Material beschichtet sein. In gleicher Weise kann der Schutz für den Rand der Elektrode 48 in der Zelle in Figur 9 erfolgen, nahe an den Wänden 46 der zu bearbeitenden Fläche, durch Kurzschluss zwischen dieser und den Wänden.

Von viel weniger grossem Vorteil kann schliesslich ein Material für die Zelle sein, das nicht korrosionsbeständig gegen die Dekapiersäure ist. So wird die Zelle eine viel kürzere Lebensdauer erreichen als mit den korrosionsbeständigen Materialien. Diese Zelle kann aber auch mit dem korrosionsbeständigen Material beschichtet sein, wie es oben für nicht isolierendes Material ausgeführt ist.

DE 200 19 116 U1

Schutzansprüche

1. Gerät zur lokalierten Reinigung durch Dekapersäure oder einer Zusammensetzung/Mischung von chemischen Elementen mit der Wirkung von Dekapersäure, die manuell oder mit mechanischen Mitteln auf eine zu behandelnde Oberfläche (5; 46; 64; 73) aufgebracht wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Säure in begrenzter Menge in der Arbeitsposition von einer Zelle (1; 25; 35; 48; 65; 74) aus korrosionsbeständigem Material zurückgehalten wird; die Zelle mit gleichem Rauminhalt (7; 47) ausgebildet ist wie die der verwendeten Säure, indem man sie vollständig mit Säure auffüllt oder den Rauminhalt reduziert auf den Raum der Säure im Umfang der auf die zu reinigende Fläche projizierten Zelle; und die eigentliche Funktion der Säure durch die Wirkung einer die Dekapierwirkung aktivierenden Vorrichtung, aktiviert wird.
2. Gerät zur lokalierten Reinigung, gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass am Rand der Zelle in der Nähe der zu behandelnden Fläche eine kreisförmige Dichtung (6; 26; 38; 43; 66) zwischen dem Rand und der Fläche angeordnet ist.
3. Gerät zur lokalierten Reinigung, gemäss einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die aktivierende Vorrichtung aus einem Generator für elektrischen Strom besteht, der mit einem Pol an das Material der zu behandelnden Fläche und mit dem anderen Pol (68) an eine Elektrode (2; 29, 41; 50; 67) aus elektrisch leitendem Material angeschlossen ist, die sich im Inneren der Zelle befindet und nicht in direktem Kontakt mit der zu behandelnden Fläche, sondern durch die Dekapersäure mit dieser in Verbindung steht; wobei der

elektrische Strom die elektrolytische Wirkung in der Zelle zwischen der Fläche und der Elektrode erzeugt.

4. Gerät zur lokalisierten Reinigung, gemäss Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die aktivierende Vorrichtung aus einem Generator für Ultraschall (11) besteht, der an eine metallische Sonotrode (10; 18, 33; 41; 50) angeschlossen ist, die sich mit einer ihrer Aussenseiten im Inneren der Zelle befindet, wobei die Wirkung des Ultraschalls Weise den Dekapiereffekt der Säure stark aktiviert.
5. Gerät zur lokalisierten Reinigung, gemäss Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektrode auch die Funktion der Sonotrode aufweist oder umgekehrt, wobei beide Wirkungen, die elektrolytische und die des Ultraschalls, auf die Dekapiersäure im Inneren der Zelle (1; 25; 35; 48) angewendet werden.
6. Gerät zur lokalisierten Reinigung, gemäss einem der vorhergehenden Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektrode und/oder Sonotrode (2; 10; 18; 29; 33; 41) mobil in der Zelle angeordnet ist, um den Rauminhalt an den Rauminhalt der in diesem enthaltenen Säure anzupassen.
7. Gerät zur lokalisierten Reinigung, gemäss Anspruch 3 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektrode (50) auf der arbeitsseitigen (49) Fläche innerhalb der elektrolytischen Zelle (48) eine Zackenlamelle (52) aufweist, um deren Oberfläche im Kontakt mit der Dekapiersäure zu vergrössern.
8. Gerät zur lokalisierten Reinigung, gemäss Anspruch 3 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektrode (41) eine eingesetzte (42) Platte aufweist, um die Leitfähigkeit in Verbindung mit der Dekapiersäure auf

der arbeitsseitigen Fläche innerhalb der elektrolytischen Zelle zu verbessern.

9. Gerät zur lokalisierten Reinigung, gemäss Anspruch 3 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektrode (2) auf der arbeitsseitigen Fläche innerhalb der elektrolytischen Zelle (1) eine Lamelle mit Zacken (9) in Lamellen auf einer eingesetzten Platte (8) aufweist, um die Leitfähigkeit in Verbindung mit der Dekapersäure zu verbessern und deren Oberfläche im Kontakt mit der Dekapersäure zu vergrössern.
10. Gerät zur lokalisierten Reinigung, gemäss einem der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass am Rand der Zelle im Kontakt mit der zu bearbeitenden Fläche (5; 46) eine Dichtung angeordnet ist, die aus einem im Querschnitt kreisförmigen Ring (6) besteht, der in einem ringförmigen Sitz des Randes gelagert ist.
11. Gerät zur lokalisierten Reinigung, gemäss einem der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass am Rand der Zelle (1; 35) im Kontakt mit der zu bearbeitenden Fläche (5) eine Dichtung angeordnet ist, die aus einem Ring besteht, der mit mindestens einer Lippe (38, 43) ausgestattet ist, welche sich auf die Fläche richtet, und in einem ringförmigen Sitz des Randes gelagert ist.
12. Gerät zur lokalisierten Reinigung, gemäss einem der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass am Rand der Zelle (25) im Kontakt mit der zu bearbeitenden Fläche (5) eine Dichtung angeordnet ist, die aus einem ringförmigen Saugkopf (26) besteht, sich auf die zu bearbeitende Fläche richtet und mittels Leitungen (27) und Rohren (28) an eine Vakuum-Absauganlage angeschlossen ist.
13. Gerät zur lokalisierten Reinigung, gemäss einem der vorhergehenden

Ansprüche 2 bis 6 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektrode und/oder Sonotrode (29; 33; 50) mindestens ein Membranventil (30) für den Abzug der Dämpfe aufweist, die während des Dekapierens entstanden sind, wobei dementsprechend auch die Zelle (25; 48) Öffnungen (31) für den Abzug dieser Dämpfe aufweist.

14. Gerät zur lokalierten Reinigung, gemäss einem der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass es in der Nähe der Zelle eine Ansaugvorrichtung (15; 16; 19, 36; 39; 62) für die aus der Zelle austretenden Dämpfe aufweist.
15. Gerät zur lokalierten Reinigung, gemäss Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass es eine Reihe von Öffnungen (15; 16) aufweist, die an eine Absaug- und Abscheideanlage für die aufgesaugten, schädlichen Dämpfe angeschlossen sind.
16. Gerät zur lokalierten Reinigung, gemäss Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass es eine Haube (19) aufweist, die mit einem unteren Rand in der Nähe des Randes der Zelle ausgestattet und an die Absaug- und Abscheideanlage für die aufgesaugten, schädlichen Dämpfe angeschlossen ist.
17. Gerät zur lokalierten Reinigung, gemäss Anspruch 14 in Kombination mit Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass es eine ringförmige Dichtung aufweist, die mit einem Lippenpaar (38) ausgestattet ist, wobei der Zwischenraum (37) zwischen diesen (36; 39; 15; 16) an die Absaug- und Abscheideanlage für die aufgesaugten, schädlichen Dämpfe angeschlossen ist.
18. Gerät zur lokalierten Reinigung, gemäss einem der Ansprüche 16 und 17, dadurch gekennzeichnet, dass es einen Abscheider (58; 60; 61)

zwischen der Dekapiersäure und der Ansauganlage (62) und Abscheideanlage aufweist; wobei der aufgesaugte flüssige oder, im Falle von Gel, gelatineartige Anteil im Abscheider von den Dämpfen getrennt wird, bevor diese abgeschieden werden.

19. Gerät zur lokalisierten Reinigung, gemäss Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass es eine Zelle (65; 74) in ringförmiger Gestaltung aufweist, die in der Nähe vom Innen-/Aussendurchmesser der Fläche (64; 73) der zu behandelnden Stange/Rohres mit Dichtungsringen (66) auf dem Innen-/Aussendurchmesser ausgestattet ist; wobei zur Versorgung dieser Zelle eine Einlaufleitung (70; 71; 75) und eine Rücklaufleitung (70; 71; 75) der Dekapiersäure vorgesehen sind, gemeinsam mit einem Elektrokabel (68), das an die Elektrode (67) angeschlossen ist.
20. Gerät zur lokalisierten Reinigung, gemäss Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Zelle (65; 74) mit zwei Reihen (69) von radialen Löchern für den Ein- und Rücklauf der Dekapiersäure ausgestattet ist, wobei diese Löcher axial und/oder winkelförmig gegeneinander versetzt sind.

B 003-11-00

1/6

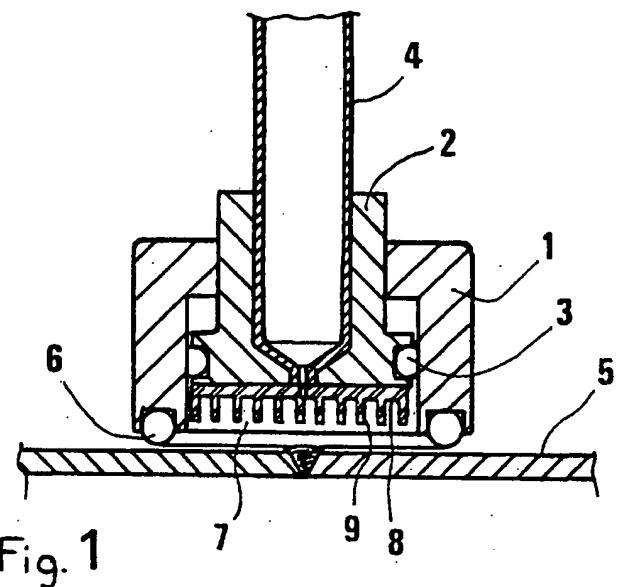


Fig. 1

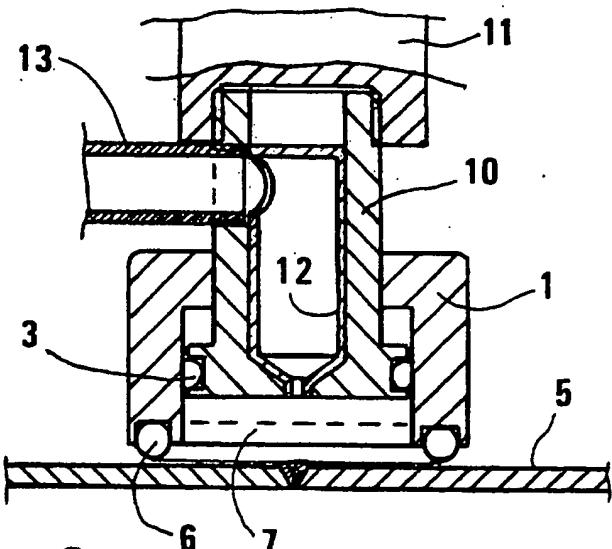


Fig. 2

DE 200 19 116 U1

B 003-11-00

2/6

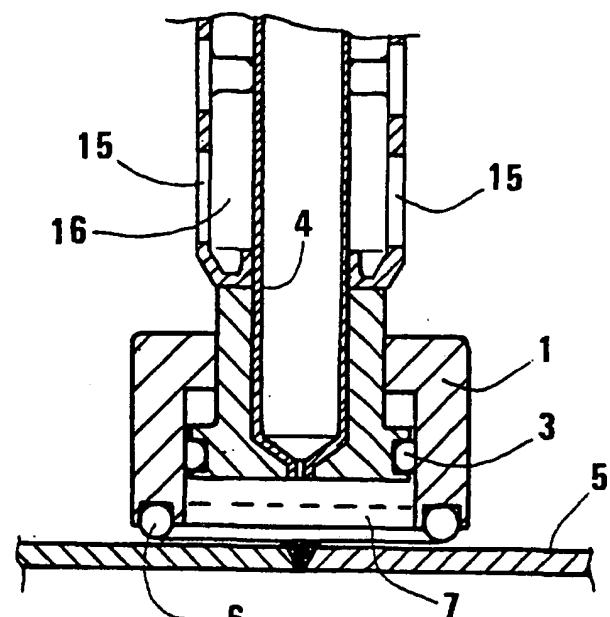


Fig. 3

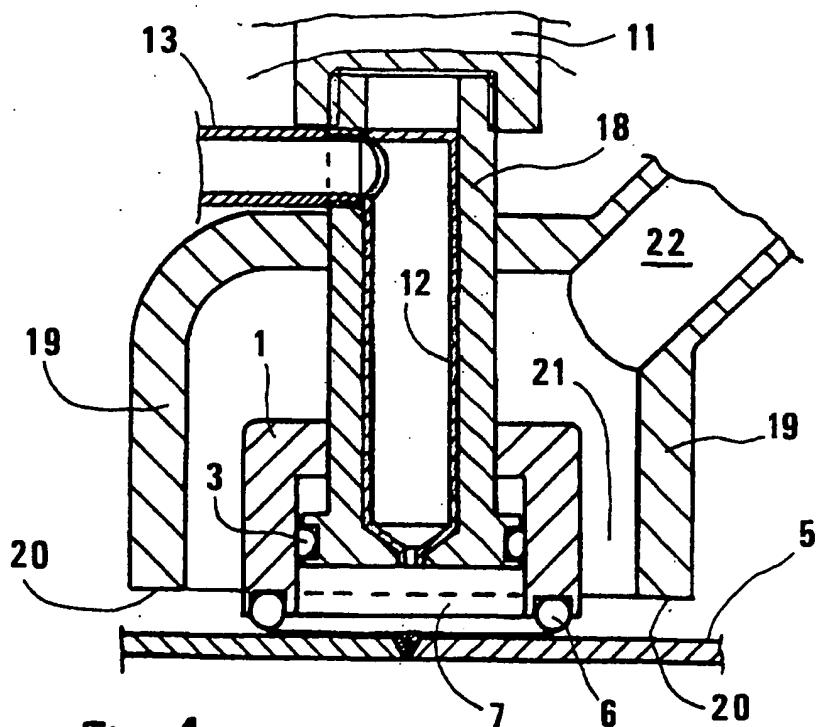
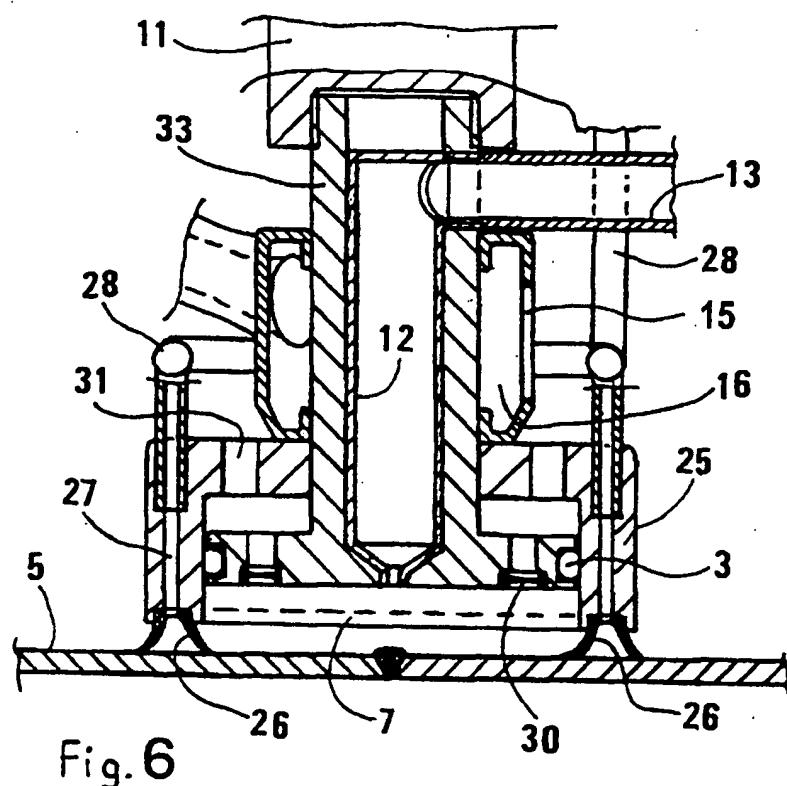
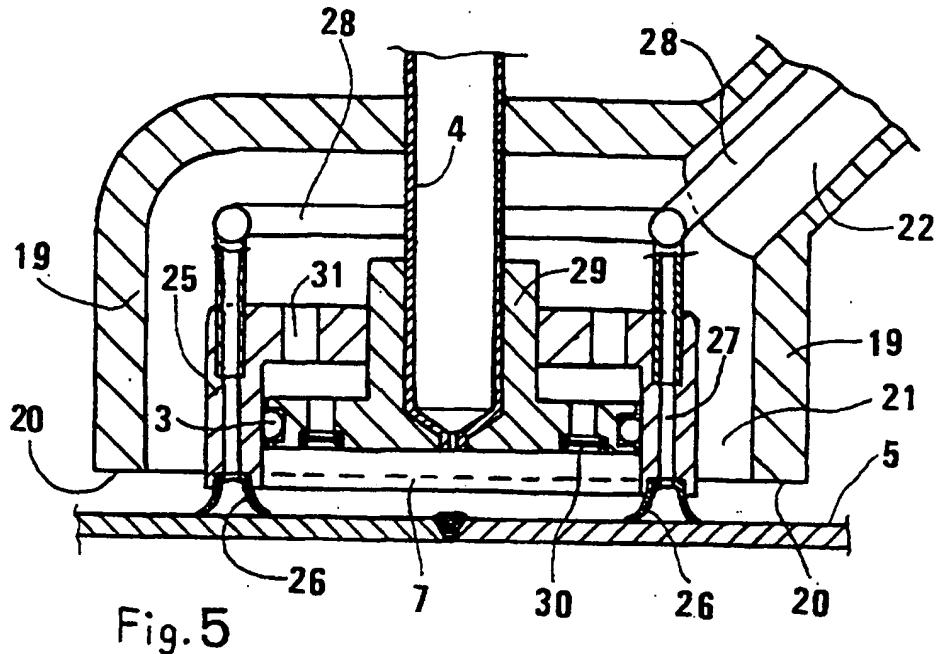


Fig. 4

DE 200 19 118 U1

B 03-11-00

3/6



DE 200 19 116 U1

6 03 · 11 · 00

4/6

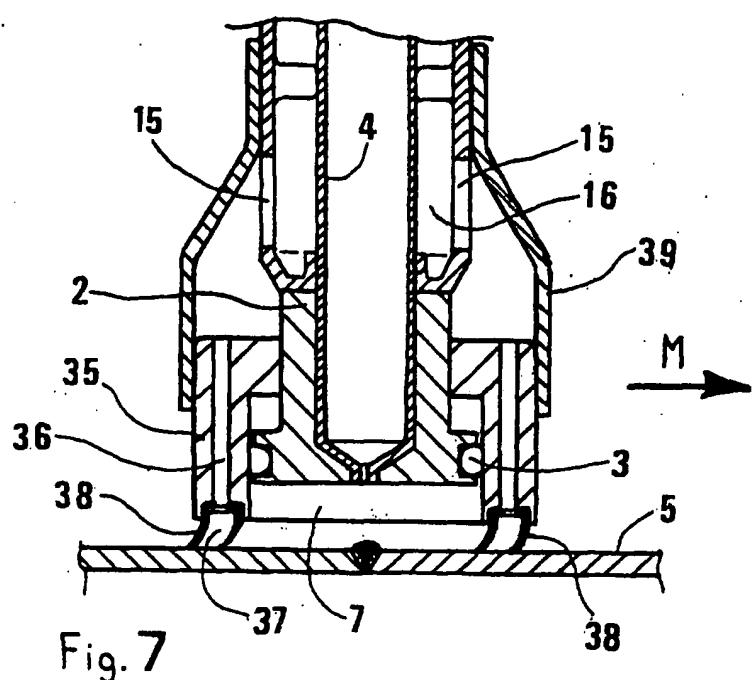


Fig. 7

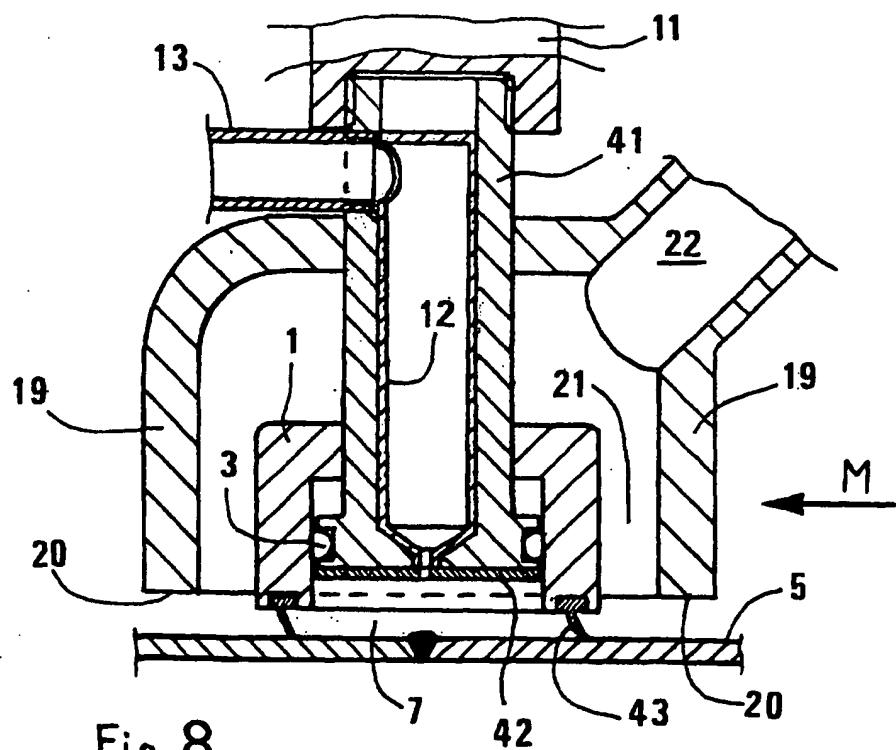


Fig. 8

DE 200 19 116 U1

8 03 · 11 · 00

5/6

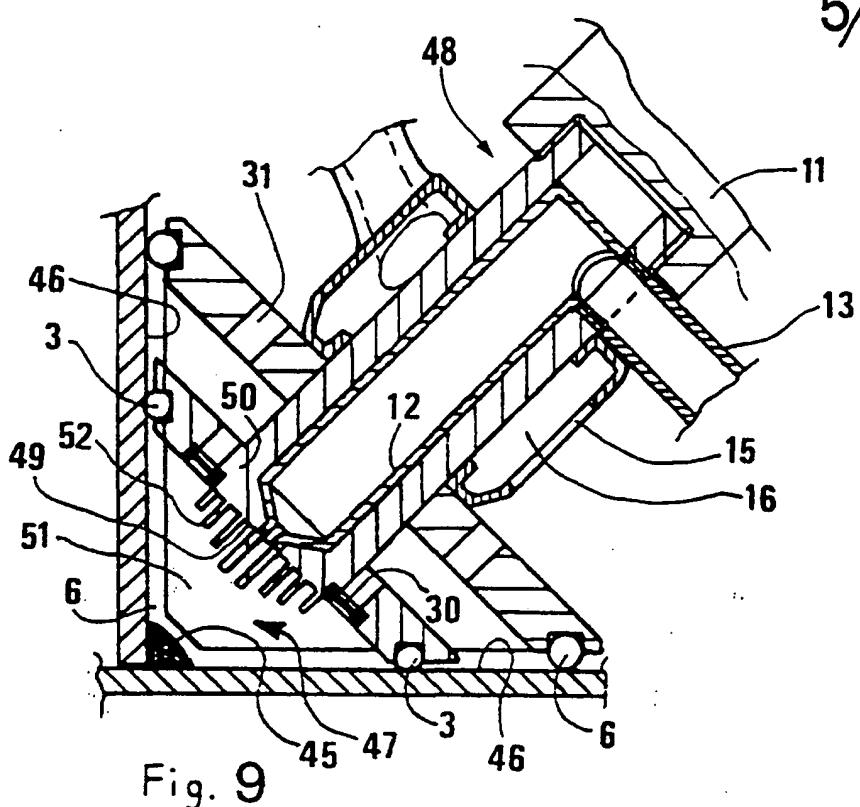


Fig. 9

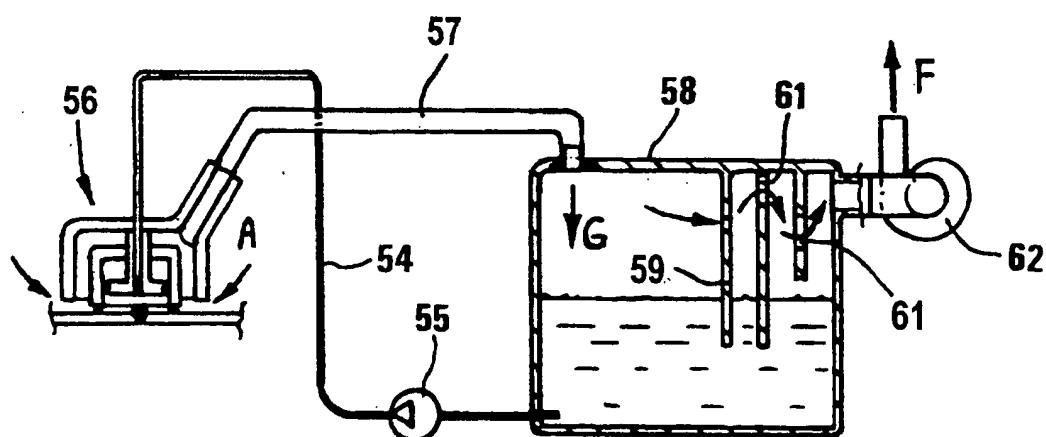


Fig. 10

DE 200 19 116 U1

6 00 11.00

6/6

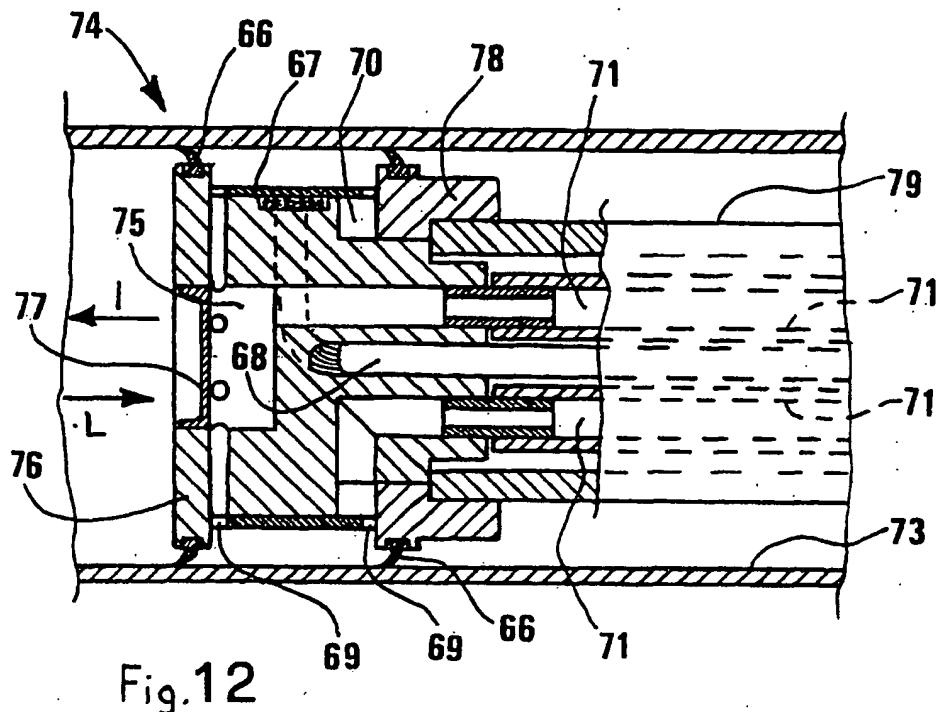


Fig. 12

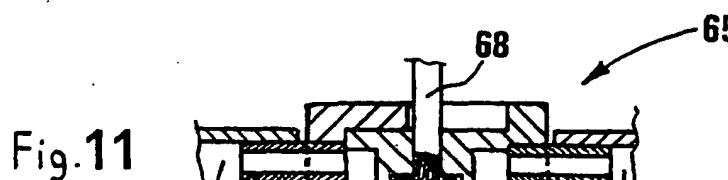


Fig. 11

DE 200 19 116 U1